

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-242471

(43)Date of publication of application : 07.09.2001

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339

G02F 1/13

(21)Application number : 2000-053106

(71)Applicant : RAN TECHNICAL SERVICE KK

(22)Date of filing : 29.02.2000

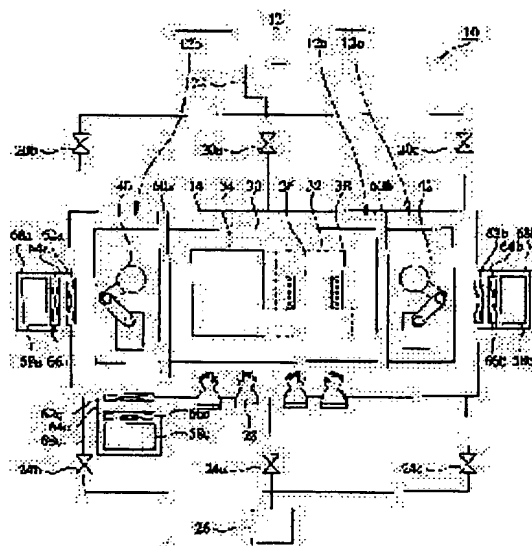
(72)Inventor : MATSUMOTO YOSHII

## (54) METHOD AND DEVICE FOR STICKING SUBSTRATE OF LIQUID CRYSTAL PANEL

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent infiltration of component of sealing material in liquid crystal, when performing a method of sticking one substrate after the liquid crystal is dropped to the other substrate.

**SOLUTION:** A sticking device 10 is equipped with a treatment chamber 12, capable of holding the ambient atmosphere substituted by inert gas. The internal space of a glove box 14 is used as the treatment chamber. A device principal part 30, consisting of a liquid crystal drop part 32, and a substrate sticking part 34 is provided in the inside of the treatment chamber. In the liquid crystal drop part, the liquid crystal is dropped on the first substrate being the main components of a liquid crystal panel. In the substrate sticking part, the second substrate is pressed to the first substrate, on which liquid crystal is dropped by the liquid crystal dropping part, and the sealing material is cured.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-242471  
(P2001-242471A)

(43) 公開日 平成13年9月7日 (2001.9.7)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 F 1/1339	5 0 5	G 0 2 F 1/1339	2 H 0 8 8
1/13	1 0 1	1/13	2 H 0 8 9

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-53106(P2000-53106)

(22) 出願日 平成12年2月29日 (2000.2.29)

(71) 出願人 000115588

ランテクニカルサービス株式会社  
東京都渋谷区代々木1丁目6番12号

(72) 発明者 松本 好家

東京都渋谷区代々木1丁目6番12号 ラン  
テクニカルサービス株式会社内

(74) 代理人 100085419

弁理士 大垣 孝

Fターム(参考) 2H088 FA02 FA03 FA04 FA09 FA17  
FA30 MA20

2H089 NA09 NA22 NA44 NA48 NA60

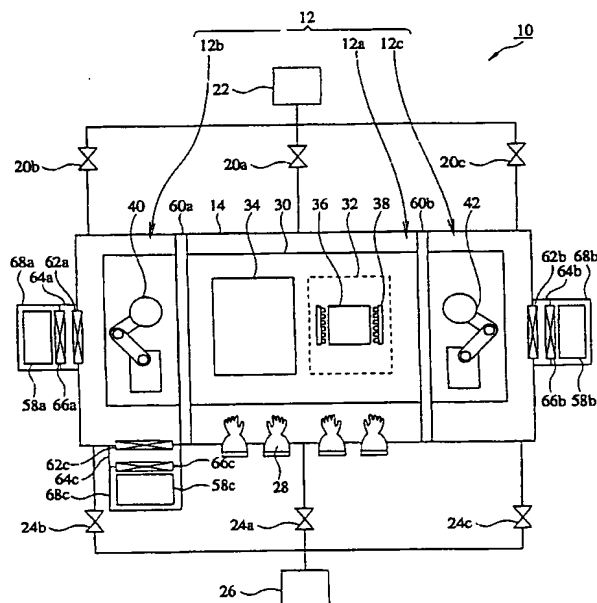
QA12 QA16

(54) 【発明の名称】 液晶パネルの基板の貼り合わせ方法および貼り合わせ装置

(57) 【要約】

【課題】 一方の基板に液晶を滴下した後他方の基板を貼り合わせる方法を実施する際に、液晶中にシール材の成分が混入しないようにする。

【解決手段】 貼り合わせ装置10は、不活性ガスで置換された雰囲気を保持可能な処理室12を具える。この処理室として、グローブボックス14の内部空間が用いられる。処理室の内部には、液晶滴下部32と基板貼り合わせ部34とで構成された装置主要部30が設けられる。液晶滴下部では、液晶パネルの主要部品である第1の基板上に液晶が滴下される。基板貼り合わせ部では、液晶滴下部で液晶が滴下された第1の基板に対して第2の基板が押圧され、シール材が硬化される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 縁部に未硬化のシール材が塗布された第 1 の基板の、該シール材で囲まれた表面の部分、あるいは、第 2 の基板の表面に液晶を滴下する第 1 工程と、液晶滴下後、前記シール材を介して前記第 1 の基板と前記第 2 の基板とを対向させ、これら第 1 の基板、第 2 の基板およびシール材で囲まれた空間を液晶が充満した状態で密封する第 2 工程と、前記シール材を硬化させる第 3 工程とを含む方法において、

前記各工程を不活性ガス雰囲気中で行うことを特徴とする液晶パネルの基板の貼り合わせ方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の液晶パネルの基板の貼り合わせ方法において、前記不活性ガス雰囲気中に含まれる酸素および水分の濃度がそれぞれ 50 p p m 以下であることを特徴とする液晶パネルの基板の貼り合わせ方法。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の液晶パネルの基板の貼り合わせ方法において、前記シール材を紫外線硬化型のシール材とすることを特徴とする液晶パネルの基板の貼り合わせ方法。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の液晶パネルの基板の貼り合わせ方法において、前記第 3 工程を、前記シール材に紫外線を照射する工程とすることを特徴とする液晶パネルの基板の貼り合わせ方法。

【請求項 5】 請求項 3 に記載の液晶パネルの基板の貼り合わせ方法において、前記第 1 工程の前に、前記シール材に紫外線を照射して、当該シール材の表面を硬化させる一方で、当該シール材の内部は未硬化の状態にしておくことを特徴とする液晶パネルの基板の貼り合わせ方法。

【請求項 6】 請求項 1 に記載の液晶パネルの基板の貼り合わせ方法において、前記第 2 および第 3 工程の間に、前記第 1 および第 2 の基板間を所定の間隙となるまで加圧する工程をさらに含むことを特徴とする液晶パネルの基板の貼り合わせ方法。

【請求項 7】 不活性ガスで置換された雰囲気を保持可能な処理室を具えており、該処理室の内部に、縁部に未硬化のシール材が塗布された第 1 の基板の、該シール材で囲まれた表面の部分、あるいは、第 2 の基板の表面に液晶を滴下する液晶滴下部と、該液晶滴下部による液晶滴下後、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板とを、前記シール材を介して対向させ、これら第 1 の基板、第 2 の基板およびシール材で囲まれた空間を液晶が充満した状態で密封して、前記シール材を硬化させる基板貼り合わせ部とを具えることを特徴とする液晶パネルの基板の貼り合わせ装置。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の液晶パネルの基板の貼

り合わせ装置において、

前記不活性ガス雰囲気中に含まれる酸素および水分の濃度がそれぞれ 50 p p m 以下であることを特徴とする液晶パネルの基板の貼り合わせ装置。

【請求項 9】 請求項 7 に記載の液晶パネルの基板の貼り合わせ装置において、

前記処理室の外部から与えられる前記第 1 および第 2 の基板を前記処理室の内部に搬入する処理、および前記基板貼り合わせ部で得られた、前記第 1 および第 2 の基板を含む構造体を、前記処理室の外部に搬出する処理を行う搬送手段を、前記処理室の内部にさらに具えることを特徴とする液晶パネルの基板の貼り合わせ装置。

【請求項 10】 請求項 7 に記載の液晶パネルの基板の貼り合わせ装置において、

前記処理室を、該処理室の内部に対して該処理室の外部からの操作が可能な処理室とすることを特徴とする液晶パネルの基板の貼り合わせ装置。

【請求項 11】 請求項 7 に記載の液晶パネルの基板の貼り合わせ装置において、

前記処理室を、グローブボックスにより構成された処理室とすることを特徴とする液晶パネルの基板の貼り合わせ装置。

【請求項 12】 請求項 7 に記載の液晶パネルの基板の貼り合わせ装置において、

前記シール材を紫外線硬化型のシール材とすることを特徴とする液晶パネルの基板の貼り合わせ装置。

【請求項 13】 請求項 12 に記載の液晶パネルの基板の貼り合わせ装置において、

前記基板貼り合わせ部の周辺に、前記シール材に紫外線を照射するための紫外線源をさらに具えることを特徴とする液晶パネルの基板の貼り合わせ装置。

【請求項 14】 請求項 7 に記載の液晶パネルの基板の貼り合わせ装置において、

前記基板貼り合わせ部が、前記第 1 および第 2 の基板間を所定の間隙となるまで加圧する手段を具えることを特徴とする液晶パネルの基板の貼り合わせ装置。

【請求項 15】 請求項 7 に記載の液晶パネルの基板の貼り合わせ装置において、

前記処理室の外部から与えられる前記第 1 および第 2 の基板を前記処理室に搬入する際、前記処理室の雰囲気を擾すことのないように、前記第 1 および第 2 の基板それぞれが、水分および酸素を 50 p p m 以下に制御した他の処理室または搬送機から搬入されることを特徴とする液晶パネルの基板の貼り合わせ装置。

【請求項 16】 請求項 7 に記載の液晶パネルの基板の貼り合わせ装置において、

前記処理室の一部を当該処理室から独立して雰囲気の制御が可能な予備室としてあり、前記処理室の外部から与えられる前記第 1 および第 2 の基板を前記処理室に搬入する際、前記第 1 および第 2 の基板それぞれが水分およ

び酸素の双方またはいずれか一方が50ppm以下に制御されていない環境から搬入される場合は、前記第1および第2の基板を前記予備室に搬入し、該予備室の水分および酸素が50ppm以下に制御されてから前記第1および第2の基板を前記処理室に搬入するように構成してあることを特徴とする液晶パネルの基板の貼り合わせ装置。

【請求項17】 請求項7に記載の液晶パネルの基板の貼り合わせ装置において、

前記第1および第2の基板の静電気による破壊を防ぐため、前記第1および第2の基板が接触するすべての面を絶縁体で構成してあることを特徴とする液晶パネルの基板の貼り合わせ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、2枚の基板の間に液晶が封入された液晶パネルを形成するに当たり、一方の基板上に液晶を滴下した後、この基板に他方の基板を貼り合わせる方法およびこの方法を実施するための装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶パネルは、簡易な表示装置として多用され、また、CRT（陰極線管）に代わる表示装置の有力候補の一つとして期待されている。このような液晶パネルを製造する際の従来の一般的な方法として、例えば文献1（「液晶の最新技術」工業調査会（1984.1）pp. 156-167）に開示の方法がある。この文献1に開示の方法によれば、対向させた第1および第2の基板をこれら基板間に所定の空隙を維持した状態でこれら基板の縁部でシール材によって貼り合わせ、続いて、シール部の一部に設けられた液晶注入孔から空隙に液晶を注入し、然る後、液晶注入孔を封止する。

【0003】しかし、上述の方法では、液晶パネルの大型化に伴う液晶注入時間の長時間化が問題になっている。

【0004】一方、上記方法と異なる別の方法が、例えば文献2（特開昭61-190313）に開示されている。この文献2に開示の方法によれば、縁部に未硬化のシール材が塗布された第1の基板の、このシール材で囲まれた部分に液晶を滴下し、続いて、シール材を介して第2の基板を第1の基板に対向させ、これら第1の基板、第2の基板およびシール材で囲まれた空間を液晶が充満した状態で密封し、然る後、シール材を硬化させる。この方法によれば、液晶注入時間の問題が解決される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記文献2の方法では、シール材が未硬化の状態で液晶と接するため、液晶中にシール材の成分が混入するおそれがある。このような成分の混入があった場合、この成分が配

向膜に付着し、液晶の配向不良を引き起こす確率が高くなる。

【0006】この問題を解決するため、例えば文献3（特開平4-60518）には、シール部を二重にして、内側シールを液晶に不活性な樹脂とする方法が提案されている。しかし、シールエリアが拡大するため、表示エリアに対する外枠寸法の割合が大きくなってしまいうという問題がある。また、製造工程数も増加する。

【0007】この発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、したがって、この発明の目的は、上記文献2に開示の方法において、液晶中にシール材の成分が混入しない方法およびその実施に好適な装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】そこで、この出願に係る発明者は鋭意研究を重ねた結果、不活性ガスで置換された環境すなわち酸素および水分が非常に少ない環境では、材料表面の水分が失われることにより表面温度が下がり、粘度が上昇するという事に想到した。このことに基づき、シール材の粘度を上昇させると、液晶との接触時において、シール材からの成分の溶出が極めて少なくなる。また、基板表面も水分が少ないため、液晶の流動性が低下し、その結果、滴下された液晶がシール材にまで広がりにくくなる。よって、液晶中にシール材の成分が混入するという問題が解決される。

【0009】なお、文献4（特開平5-307160）には、不活性ガスで置換された環境下で、上記文献1に記載される液晶注入方法を実施する点が開示されている。しかし、この文献4に開示される方法は、液晶中における残留気泡の発生の防止や液晶パネル内への水分の混入の防止を目的とするものであって、本願発明のように、液晶中へのシール材成分の混入の防止を目的とするものではない。以下に示すように、本願発明の方法および装置は、従来に見られない独特の構成を具えている。

【0010】すなわち、この出願に係る発明の液晶パネルの基板の貼り合わせ方法（以下、貼り合わせ方法と略称する。）によれば、縁部に未硬化のシール材が塗布された第1の基板の、このシール材で囲まれた表面の部分、あるいは、第2の基板の表面に液晶を滴下する第1工程と、液晶滴下後、シール材を介して第1の基板と第2の基板とを対向させ、これら第1の基板、第2の基板およびシール材で囲まれた空間を液晶が充満した状態で密封する第2工程と、シール材を硬化させる第3工程とを含む方法において、各工程を不活性ガス雰囲気で行うことを特徴とする。

【0011】この発明の貼り合わせ方法では、上記文献2に開示の方法の構成において、各工程を不活性ガス雰囲気で行う。具体的には、あらかじめ処理室内の空気を真空ポンプで強制排気後、不活性ガスを常圧まで供給し、迅速にガス置換を行った環境下で上記各工程が行わ

れる。したがって、シール材の粘度が上昇するとともに、液晶の流動性が低下するため、液晶中にシール材の成分が混入されなくてすむ。また、水分の滴下等も生じない。

【0012】この発明の貼り合わせ方法において、好ましくは、不活性ガス雰囲気中に含まれる酸素および水分の濃度がそれぞれ50ppm以下であると良い。

【0013】また、前述のシール材を紫外線硬化型のシール材とするのが好適である。この場合、前述の第3工程を、シール材に紫外線を照射する工程とする。

【0014】紫外線硬化型のシール材は、熱硬化型のシール材に比べて硬化時間が短いから、未硬化のシール材に液晶が接触したとしても、シール材が硬化するまでの接触時間を短くすることができる。

【0015】また、前述の第1工程の前に、シール材に紫外線を照射して、当該シール材の表面を硬化させる一方で、当該シール材の内部は未硬化の状態にしておく処理を行うと良い。

【0016】この処理を行うと、シール材に液晶が接触してもシール材の表面が硬化しているため、液晶がシール材の成分によって汚染されることがない。また、例えば、文献5（特開平8-190099）に記載されるように、シール材の内側（液晶が滴下される側）表面を硬化させるようにしても良い。

【0017】また、前述した第2および第3工程の間に、第1および第2の基板間を所定の間隙となるまで加圧する工程をさらに含むと良い。

【0018】すなわち、シール材を硬化させる前に、基板間の間隙の調整（いわゆるギャップ出し）を行う。加圧方法としては、機械的な加圧手段を用いる方法や、気体により加圧を行う方法がある。

【0019】また、上記各工程を行う処理室に外部から第1および第2の基板を搬入する際、処理室の雰囲気を壊すことのないように、第1および第2の基板それぞれを、水分および酸素が50ppm以下に制御された他の処理室または搬送機から搬入するようにすると良い。

【0020】また、この処理室の一部を当該処理室から独立して雰囲気の制御が可能な予備室とし、第1および第2の基板を処理室に搬入する際、第1および第2の基板それぞれを水分および酸素の双方またはいずれか一方が50ppm以下に制御されていない環境から搬入する場合は、まず、第1および第2の基板を予備室に搬入し、この予備室の水分および酸素を50ppm以下に制御してから第1および第2の基板を処理室に搬入するようにすると良い。

【0021】また、第1および第2の基板の静電気による破壊を防ぐため、第1および第2の基板が接触するすべての部分を絶縁体で構成しておくとも良い。

【0022】次に、この出願に係る発明の液晶パネルの基板の貼り合わせ装置（以下、貼り合わせ装置と略称す

10

20

30

40

50

る。）によれば、不活性ガスで置換された雰囲気を保持可能な処理室を具えており、この処理室の内部に、縁部に未硬化のシール材が塗布された第1の基板の、このシール材で囲まれた表面の部分、あるいは、第2の基板の表面に液晶を滴下する液晶滴下部と、この液晶滴下部による液晶滴下後、第1の基板と第2の基板とを、シール材を介して対向させ、これら第1の基板、第2の基板およびシール材で囲まれた空間を液晶が充満した状態で密封して、シール材を硬化させる基板貼り合わせ部とを具えることを特徴とする。

【0023】この貼り合わせ装置の発明によれば、不活性ガス雰囲気中で上記文献2に開示の方法を行うという処理を、簡易に実施することができる。そのため、上述の貼り合わせ方法の発明を容易に実施することができる。

【0024】この発明の貼り合わせ装置において、好ましくは、不活性ガス雰囲気中に含まれる酸素および水分の濃度がそれぞれ50ppm以下であると良い。

【0025】また、処理室の外部から与えられる第1および第2の基板を処理室の内部に搬入する処理、および基板貼り合わせ部で得られた、第1および第2の基板を含む構造体を、処理室の外部に搬出する処理を行う搬送手段を、処理室の内部にさらに具えるのが好ましい。

【0026】さらに、前述の処理室を、この処理室の内部に対してこの処理室の外部からの操作が可能な処理室とするのが良い。

【0027】例えば、この処理室を、グローブボックスにより構成された処理室とするのが良い。

【0028】貼り合わせ装置の稼働中は、処理室の内部を不活性ガスで置換された状態に保ちたいので、何かトラブルがあったときに処理室を開放することなく、処理室内を操作できることが望ましい。そのため、上述のようなグローブや、マニピュレータなどを具えた処理室を用いるのが好適である。

【0029】この発明の貼り合わせ装置の好適実施例によれば、前述のシール材を紫外線硬化型のシール材とすると良い。この場合、基板貼り合わせ部の周辺に、シール材に紫外線を照射するための紫外線源をさらに具えるのが好ましい。

【0030】また、この基板貼り合わせ部は、第1および第2の基板間を所定の間隙となるまで加圧する手段を具えていると良い。

【0031】また、この発明の貼り合わせ装置の好適な構成例によれば、処理室の外部から与えられる第1および第2の基板を処理室に搬入する際、処理室の雰囲気を壊すことのないように、第1および第2の基板それぞれが、水分および酸素を50ppm以下に制御した他の処理室または搬送機から搬入されると良い。

【0032】また、処理室の一部を当該処理室から独立して雰囲気の制御が可能な予備室とし、処理室の外部か

ら与えられる第1および第2の基板を処理室に搬入する際、第1および第2の基板それぞれが水分および酸素の双方またはいずれか一方が50ppm以下に制御されていない環境から搬入される場合は、第1および第2の基板を予備室に搬入し、この予備室の水分および酸素が50ppm以下に制御されてから第1および第2の基板を処理室に搬入するように構成すると良い。

【0033】このように構成すると、処理室全体の雰囲気を変化させることなく、処理室内への基板の搬入作業を行うことができる。

【0034】また、この発明の貼り合わせ装置のさらに他の好適構成例によれば、第1および第2の基板の静電気による破壊を防ぐため、第1および第2の基板が接触するすべての面を絶縁体で構成してあると良い。

【0035】処理室の内部は水分が少ないため、第1および第2の基板は極端に静電気を帯びやすくなる。したがって、基板に液晶が滴下され拡散するまでは、静電破壊が生じるおそれがある。しかし、上述したように基板が触れる部分を絶縁体で構成しておく、と、静電破壊は起こらなくなる。この他にも、イオンシャワーなどの静電除去機を具えたり、処理室内部にアルコール溶剤などを適度に吹きつけておく、と静電破壊を防止することができる。

#### 【0036】

【発明の実施の形態】以下、図を参照して、この発明の実施の形態につき説明する。なお、図は、この発明が理解できる程度に各構成成分の形状、寸法および配置関係を概略的に示しているに過ぎない。また、以下の説明に用いる各図において同様な構成成分については同一の符号を付して示し、その重複する説明を省略することもある。

【0037】図1は、この実施の形態の液晶パネルの基板の貼り合わせ装置（以下、貼り合わせ装置と略称する。）10の構成を示す平面図である。

【0038】この実施の形態の貼り合わせ装置10は、不活性ガスで置換された雰囲気を保持可能な処理室12を具えている。この処理室12として、グローブボックス14の内部空間が用いられる。グローブボックス14内の処理室12は、3つの領域に分割されている。すなわち、処理室12は1つの主処理室12aと2つの予備室12bおよび12cとからなる。各予備室12bおよび12cは、主処理室12aにより分離されている。一方の予備室12bと主処理室12aとの間、および他方の予備室12cと主処理室12aとの間それぞれには、開閉自在のスライド扉60aおよび60bが設けられる。

【0039】このグローブボックス14の隔壁には、所定数の排気口およびガス供給口が設けられている。この例では、排気口およびガス供給口は、主処理室12a、予備室12bおよび予備室12cにそれぞれ1つずつ設

けられる。各室12a、12bおよび12cの排気口それぞれは、圧力調整弁20a、20bおよび20cを具えた配管を介して真空ポンプ22に接続されている。各室12a、12bおよび12cのガス供給口それぞれは、流量調整弁24a、24bおよび24cを具えた配管を介してガス供給源26に接続されている。

【0040】また、グローブボックス14の隔壁には、所定数のグローブ28が取り付けられている。さらに、グローブボックス14の隔壁には、処理室12内の様子を視認できる窓（不図示）が設けられている。ユーザは、このグローブ28の内側に手をを入れて、窓から内部の様子を確認しながら、処理室12内を操作することができる。

【0041】さらに、グローブボックス14の隔壁には、3つのゲートバルブ62a、62bおよび62cが設けられる。この例では、一方の予備室12bを構成する隔壁に2つのゲートバルブ62aおよび62cが設けられ、他方の予備室12cを構成する隔壁に1つのゲートバルブ62bが設けられる。処理室12内への物品の搬入、および処理室12内からの物品の搬出は、これらゲートバルブ62a、62bおよび62cを介して行われる。

【0042】また、これらゲートバルブ62a、62bおよび62cの各近傍に真空吸着パッド64a、64bおよび64cがそれぞれ設けられる。これら真空吸着パッド64a、64bおよび64cは、グローブボックス14の隔壁にそれぞれカート（搬送機）68a、68bおよび68cを密着させるために用いられる。

【0043】上述のカート68a、68bおよび68cは、不活性ガスで置換された雰囲気を保持可能な内室を有しており、この例では、この内室がそれぞれカセット58a、58bおよび58cを収容するために用いられる。これらカセット58a、58bおよび58cには複数枚の基板を収容することができる。カート68a、68bおよび68cそれぞれは移動用のキャスタを具えており、内室にカセットを収納した状態で移送が可能である。そして、カート68a、68bおよび68cそれぞれは、ゲートバルブ66a、66bおよび66cを具えており、これらを介してカセット内の基板を外部に取り出すことができる。

【0044】したがって、カート68a～68cの各ゲートバルブ側の壁面を真空吸着パッド64a～64cに吸着させた状態で、カート側のゲートバルブおよびグローブボックス14側のゲートバルブを開くと、カセット内の基板を処理室12内に搬入する、あるいは、処理室12からカセットへ基板を搬出することができる。

【0045】また、処理室12内の酸素濃度および水分濃度は、グローブボックス14に搭載された酸素計および水分計（不図示）によりそれぞれ計測される。

【0046】そして、この例の貼り合わせ装置10は、

処理室 12 の内部に装置主要部 30 を具える。この装置主要部 30 は、主として、液晶滴下部 32 と基板貼り合わせ部 34 とで構成される。

【0047】上述の液晶滴下部 32 では、液晶パネルの主要部品である第 1 の基板あるいは第 2 の基板上に液晶が滴下される。このため、液晶滴下部 32 には、基板が載置される塗布ステージ 36 や、液晶を塗布（滴下）する手段である塗布ロボット（ディスペンサ）38 などが装備されている。

【0048】また、上述の基板貼り合わせ部 34 では、液晶滴下部 32 で液晶が滴下された一方の基板（例えば第 1 の基板）に対して、他方の基板（例えば第 2 の基板）が押圧される。第 1 の基板には、あらかじめ未硬化のシール材が塗布されていて、この押圧時にこのシール材を硬化させる。それにより、第 1 および第 2 の基板が、これら基板間に液晶を介在させた状態で接合される。

【0049】このため、基板貼り合わせ部 34 には、両基板を互いに対向させた状態で支持し、かつ、両基板が密着する方向に両方または一方の基板を移動可能な手段（不図示）、例えば昇降機能を有したステージが設けられている。また、これらの基板を押圧するための加圧手段（不図示）も設けられている。このような加圧手段としては、例えば上述した昇降機能を有したステージにより機械的に加圧する手法をとっても良いし、あるいは、気体により加圧する手法を用いても良い。

【0050】また、シール材を紫外線硬化型のシール材とする場合は、基板貼り合わせ部 34 の周辺に、シール材に紫外線を照射するための紫外線源（不図示）が設けられる。この紫外線源は、処理室 12 の外部に置かれても良く、この場合は、グローブボックス 14 の隔壁に紫外線透過用の窓が設けられる。

【0051】さらに、装置主要部 30 には、カート 68 a および 68 b により移送された物品を処理室 12 の内部に搬入するための搬送ロボット 40 および 42 がそれぞれ装備されている。また、一方の搬送ロボット 40 は、処理室 12 からカート 68 c に物品を搬出する処理も行う。この搬送ロボット 40 は予備室 12 b に設けられ、他方の搬送ロボット 42 は予備室 12 c に設けられる。

【0052】その他にも、搬送ロボット 40 および 42 から物品を受け取り、それを液晶滴下部 32 へ搬送する手段や、この液晶滴下部 32 から基板貼り合わせ部 34 へ物品を搬送する手段や、この基板貼り合わせ部 34 から搬送ロボット 40 へ物品を搬送する手段などが、移載ロボットとして装置主要部 30 に装備されている（不図示）。

【0053】また、この貼り合わせ装置では、基板が接する部分のすべてが絶縁体材料によって形成されている。このため、基板の静電破壊が防止される。

【0054】さらに、この貼り合わせ装置にイオンシャワーなどの静電除去機を装備しておくのが好ましい。あるいは、処理室 12 内部にアルコールなどの溶剤を適度に塗布することにより、基板の帯電を防ぐことができる。

【0055】さらに、この貼り合わせ装置に、不活性ガスやグローブボックス 14 内から発生する水分、酸素、有機溶媒、ダストなどを循環精製する装置を装備させておくのが好適である。

【0056】次に、この貼り合わせ装置 10 による液晶パネルの基板貼り合わせ動作につき、図 1 および図 2 を参照して説明する。図 2 は、貼り合わせ工程を示す断面図である。

【0057】まず、処理室 12（グローブボックス 14 の内部）を、不活性ガスで置換しておく。そのためには、真空ポンプ 22 により処理室 12 内を減圧状態にする。続いて、ガス供給源 26 から所定の不活性ガス、例えば、窒素、アルゴン、ヘリウムなどを処理室 12 内へ常圧まで供給する。この工程では、酸素計および水分計により、処理室 12 内の不活性ガス雰囲気中に含まれる酸素および水分の濃度が計測される。そして、最終的に例えばこれら酸素濃度および水分濃度がそれぞれ 50 ppm 以下となるように、さらに好ましくは 10 ppm 以下となるように雰囲気が調整される。

【0058】なお、この例では、スライド扉 60 a および 60 b の双方を開けた状態にしておく。

【0059】次に、カセット 58 a、58 b および 58 c が収容されたカート 68 a、68 b および 68 c をそれぞれグローブボックス 14 の隔壁の所定の位置に、上述した真空吸着パッド 64 a、64 b および 64 c を使って密着させる。これらカート 68 a、68 b および 68 c の内室は、処理室 12 の雰囲気と同じく水分および酸素が 50 ppm 以下に制御されている。続いて、カート側のゲートバルブおよびグローブボックス 14 側のゲートバルブを開いて、カート内と処理室とが連絡した状態にする。

【0060】上述の第 1 のカセット 58 a には、あらかじめ縁部に未硬化のシール材が環状に塗布された第 1 の基板が複数枚収納されている。また、第 2 のカセット 58 b には、あらかじめ表面にギャップ調整用のスペーサが散布された第 2 の基板が複数枚収納されている。また、第 3 のカセット 58 c は、装置主要部 30 により最終的に製造される構造体（第 1 および第 2 の基板が貼り合わされたもの）が収納されるものであり、現時点では、カセット 58 c 内に何も収納されていない。

【0061】なお、上述した第 1 および第 2 の基板には、スイッチング素子、電極、配向膜などの必要な構成部品があらかじめ作り込まれている。

【0062】次に、第 1 の搬送ロボット 40 により、1 枚の第 1 の基板がカセット 58 a から抜き取られて、処

理室 12 に搬送される。続いて、この基板は、所定の移載ロボットにより、液晶滴下部 32 のステージ 36 上に搬送される。

【0063】そして、液晶滴下部 32 では、ステージ 36 上の第 1 の基板に対して、液晶が滴下される。

【0064】図 2 (A) に示すように、第 1 の基板 44 の縁部には、紫外線硬化型のシール材 46 が、あらかじめ例えばスクリーン印刷などの好適な方法により所定パターン（環状パターン）となるように塗布されている。処理室 12 内における酸素濃度および水分濃度は極めて小さいため、未硬化のシール材 46 は非常に粘度（粘性）が高い状態になっている。

【0065】そして、このシール材 46 で囲まれた部分に、ディスペンサ 38 によって液晶 48 が滴下される。第 1 の基板 44 の表面も水分が少ないため、液晶 48 の流動性は非常に低い。したがって、液晶 48 は基板上 44 で広がりにくくなり、液晶 48 が瞬時にシール材 46 に到達することはない（逆に、水分調整がされていない単なる真空中では、液晶の広がりは非常に速く、瞬時にシール材に到達する。）。また、上述したように、シール材 46 の粘度が高くなっているため、シール材 46 に液晶 48 が接触したとしても、シール材 46 の成分は液晶 48 中に混入しない。

【0066】なお、このように、処理室 12 内ではシール材 46 の粘度が上昇するため、処理室 12 内でシール材 46 の塗布を行うことは困難である。したがって、上述したように、あらかじめ処理室 12 の外部でシール材 46 の塗布を行っておく方が好ましい。

【0067】次に、液晶 48 が滴下された第 1 の基板 44 は、所定の移載ロボットにより、基板貼り合わせ部 34 に搬送される。一方、第 2 の搬送ロボット 42 により、1 枚の第 2 の基板がカセット 58 b から抜き取られて、処理室 12 に搬送される。続いて、この第 2 の基板は、所定の移載ロボットにより、基板貼り合わせ部 34 に搬送される。

【0068】図 2 (B) に示すように、第 2 の基板 50 の表面には、ギャップ調整用のスペーサ 52 があらかじめ散布されている。

【0069】基板貼り合わせ部 34 においては、第 1 の基板 44 および第 2 の基板 50 は、第 1 の基板 44 の液晶 48 が滴下された面と、第 2 の基板 50 のスペーサ 52 が散布された面とが対向した状態でそれぞれ支持される。そして、第 1 の基板 44 および第 2 の基板 50 の双方またはいずれか一方を移動させ、シール材 46 を介してこれら基板を接合する。その結果、図 2 (C) に示すように、第 1 の基板 44、第 2 の基板 50 およびシール材 46 で囲まれた空間が液晶 48 で充満された状態で密封される。

【0070】このとき、所定の加圧手段により、第 1 の基板 44 および第 2 の基板 50 の双方またはいずれか一

方を、互いが密着する方向に押圧する。これにより、基板間の空隙が、スペーサ 52 により規定された所定の間隔に調整される。

【0071】続いて、この基板貼り合わせ部 34 において、シール材 46 を硬化させる作業が行われる。この作業は、上述したように各基板が加圧された状態で、シール材 46 に紫外線を照射するという処理からなる。このとき、図 2 (D) に示すように、シール材 46 の部分だけが選択的に紫外線 54 で照射されるようなマスク 56 を介して、この照射処理を行うようにするのが望ましい。この作業により、シール材 46 は硬化して、所望の構造体すなわち液晶パネルが得られる。なお、シール材 46 と液晶 48 との接触時間を短くするため、上述した加圧処理および照射処理は速やかに行われるのが望ましい。

【0072】続いて、この構造体は、所定の移載ロボットにより、第 1 の搬送ロボット 40 に搬送される。そして、この構造体は、第 1 の搬送ロボット 40 により、カート 68 c 内のカセット 58 c に挿入される。このように、不活性ガス雰囲気中において、構造体の連続生産が可能である。

【0073】なお、第 1 および第 2 の基板それぞれを、水分および酸素の双方またはいずれか一方が 50 ppm 以下に制御されていない環境から搬入する場合は、この搬入処理を次のように行う。まず、スライド扉 60 a および 60 b は閉じた状態にする。そして、グローブボックス 14 のゲートバルブを開いて予備室 12 b に第 1 の基板を、予備室 12 c に第 2 の基板をそれぞれ搬入する。そして、ゲートバルブを閉じた後、各予備室 12 b および 12 c 内を真空ポンプ 22 により排気し、続いてガス供給源 26 から所定の不活性ガスを各予備室内に導入する。そして、各予備室 12 b および 12 c 内の水分および酸素が 50 ppm 以下に制御されてから、然る後、スライド扉 60 a および 60 b を開け、第 1 および第 2 の基板を搬送ロボット 40 および 42 により主処理室 12 a に搬入する。このようにすると、処理室 12 全体の雰囲気を壊すことなく、基板の搬入処理を行うことができる。

【0074】以上説明したように、この貼り合わせ装置 10 によれば、基板の貼り合わせ工程を不活性ガス雰囲気中で行うことができる。したがって、シール材の成分が液晶中に混入するという問題が解決される。

【0075】また、この貼り合わせ装置 10 によれば、グローブ 28 を具えるため、何かトラブルが生じた場合やメンテナンスの必要が生じた場合であっても、処理室 12 を開放することなく対処できるという、実用的な装置が実現される。

【0076】なお、この貼り合わせ装置 10 は内部操作手段としてグローブ 28 を具えているが、この代わりにマニピュレータ等を装備しても良い。



【0077】また、液晶を滴下する前に、あらかじめシール材46に対して、254nm程度の比較的短波長の紫外線か、または、365nm程度の微量の紫外線を照射し、シール材46の表面だけを硬化させるようにしても良い。このとき、シール材の内部は未硬化の状態となっている。このような処理を行うと、シール材に液晶が接触してもシール材の表面が硬化しているため、液晶がシール材の成分によって汚染されることがない。

【0078】また、この実施の形態では、第1の基板のシール材で囲まれた表面の部分に液晶を滴下するようにしたが、第2の基板の表面に液晶を滴下するようにしても良い。

#### 【0079】

【発明の効果】この発明の液晶パネルの基板の貼り合わせ方法によれば、縁部に未硬化のシール材が塗布された第1の基板の、このシール材で囲まれた表面の部分、あるいは、第2の基板の表面に液晶を滴下する第1工程と、液晶滴下後、シール材を介して第1の基板と第2の基板とを対向させ、これら第1の基板、第2の基板およびシール材で囲まれた空間を液晶が充満した状態で密封する第2工程と、シール材を硬化させる第3工程とを含む方法において、各工程を不活性ガス雰囲気中で行うことを特徴とする。したがって、シール材の粘度が上昇するとともに、液晶の流動性が低下するため、液晶中にシール材の成分が混入されなくてすむ。また、水分の滴下等も生じない。

【0080】また、この発明の液晶パネルの基板の貼り合わせ装置によれば、上述の貼り合わせ方法の発明を容易に実施することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

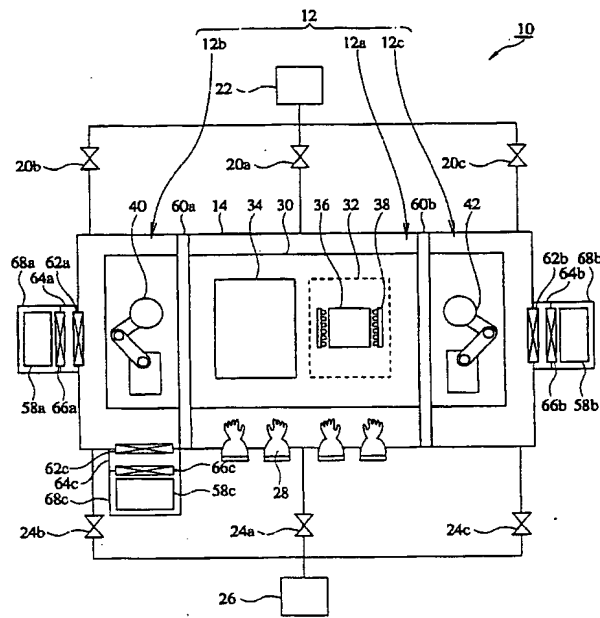
【図1】実施の形態の液晶パネルの基板の貼り合わせ装置を示す図である。

【図2】実施の形態の貼り合わせ工程を示す図である。

#### 【符号の説明】

- 10 : 貼り合わせ装置
- 12 : 処理室
- 12a : 主処理室
- 12b, 12c : 予備室
- 14 : グローブボックス
- 20a, 20b, 20c : 圧力調整弁
- 22 : 真空ポンプ
- 24a, 24b, 24c : 流量調整弁
- 26 : ガス供給源
- 28 : グローブ
- 30 : 装置主要部
- 32 : 液晶滴下部
- 34 : 基板貼り合わせ部
- 36 : 塗布ステージ
- 38 : 塗布ロボット
- 40, 42 : 搬送ロボット
- 44 : 第1の基板
- 46 : シール材
- 48 : 液晶
- 50 : 第2の基板
- 52 : スペーサ
- 54 : 紫外線
- 56 : マスク
- 58a, 58b, 58c : カセット
- 60a, 60b : スライド扉
- 62a, 62b, 62c : ゲートバルブ
- 64a, 64b, 64c : 真空吸着パッド
- 66a, 66b, 66c : ゲートバルブ
- 68a, 68b, 68c : カート

【図 1】



【図 2】

